

水道タンクが建設されたのか

Why Was the Water Tank Constructed in the Waterworks of Nagaoka City?

平山育男

Ikuo HIRAYAMA

The water tank in Nagaoka City was built because of the regional and technological necessity.

Keywords : *aqueduct tank, water-tower*

水道タンク、配水塔

1. はじめに

前稿までにおいて、長岡市における大正9(1920)年の上水道計画(以下、章題などを除き「大正9(1920)年の計画」と略する)を示す資料の考察¹⁾と、その計画の問題点について検討²⁾を行ってきた。本稿ではこれらを受けて、大正13(1924)年の中島鋭治によって計画された長岡市水道施設設計(以下、章題などを除き「大正13(1924)年の計画」と略する)において水道タンク³⁾が建設された理由とその意義について考察を試みるものである。

2. 大正9(1920)年の長岡市水道布設計画の背景

大正9(1920)年の計画について、その問題点は

取水方法：信濃川の表流水に求めた点

配水方法：悠久山に配水池を求めた点

としたが、何故そのような選択をなさねばならなかったのだろうか。そのためには、大正9(1920)年当時における水道施設設計の考え方を参照する必要があるだろう。

そこで、大正9(1920)年まで全国において創設された水道施設(以下、「全国の施設」と略する)における取水方法と配水方法とを、表1にまとめた。

これによると、大正9(1920)年までには全国では65の自治体において水道の創設が行われたことが分かる⁴⁾。取水方法を見ると、導水・引水によるものが3自治体、井戸によるものが7自治体、湧水が9自治体、伏流水が9自治体、残り39自治体が貯水池及び表流水によるものであった⁵⁾。

一方、配水方法を見ると自然流下によるものが1自治体、配水塔などが3自治体、残り61自治体が配水池及び貯水池によるものであった。

割合で見ると、39自治体60%が貯水池及び表流水による取水、61自治体94%が配水池及び貯水池による配水を行い、両者によるものが38自治体、58%となる。即ち、大正9(1920)年までの時点において、全国の施設では6割に近い自治体が取水は貯水池及び表流水で、かつ配水には貯水池・配水池による方法を採用していたことが分かる。

地と河川との距離が長い点と争われるところである。河川の距離は送水管・渠などの距離で換算されることとなる。この考え方の背景には上水道の布設に際しては、上述のように河川より表流水を取水するとの考え方が大勢を占め、そのためには

地質良好にして河身の変化少なく渇水時にも相当の水深を保ち悪水、下水及び満潮時にも海水の影響無き所を選び若し自然流下に依りて給水せんとする時は相当の高所即上流に取水口を設く⁶⁾

とせねばならず、結果として取水口を上流部に設ける場合が多くなり、長距離の導水管を建設する必要に迫られた。これを数字で見ると明治時代の上水道布設における送水管の平均長さは7,700mと長大である。但し、大正時代になると大正9(1920)年までの平均は2,600mと明治時代の1/3になるが⁷⁾、この背景には殺菌、濾過技術の向上などの要因も考えられるだろう。このように全体に表流水を取水する場合、送水管は長距離となる傾向があると見えるが、それにしても長岡市規模の都市において10.3kmに及ぶ導水路は長過ぎる可言えよう。

以上より、大正9(1920)年における長岡市の計画において、取水を信濃川の表流水に求め、配水を悠久山に配水池を求めたことは、同時代までの全国の施設における動向を追って比較すると、それは決して稀なことではなく、むしろごく一般的な技術的手法で、それ自体が問題となることはないが、導水路の長さには問題があったと言えよう。

3. 大正13(1924)年の長岡市水道布設計画の背景

大正13(1924)年の計画では、大正9(1920)年の計画における問題点を克服するため、

取水方法：信濃川の伏流水とした

配水方法：水道タンクとした

わけであるが、それらは設計者中島鋭治の経歴の中ではどのように位置付けられるのであろうか。中島の仕事を追う中で、この2点を導入した背景を探って見たい。

先ず、中島の生涯における公共水道における布設事業(以下、「中島の仕事」と略する)を示したのが表2である。これによると中島は生涯において23の自治体などにおける水道布設事業に関わった。

この内、取水の方法を見ると、表流水・貯水池によるものが10自治体、導水2自治体、湧水1自治体、伏流水が8自治体となる。割合で見ると、表流水・貯水池が43%、導水が9%、湧水が4%、伏流水によるものが35%となり、中島の仕事では伏流水を用いた割合が特に多いことが分かる。

同様に中島の仕事における配水の方法では、配水池が16例、ポンプが3例、配水塔が4例となる。割合で見ると、順に70%、13%、17%となり、全国の施設と比較すると、ポンプ、配水塔による方法が多い割合を占めることが分かる。

このようにみると、中島の仕事の特色は取水の方法において伏流水によるもの、配水の方法においてはポンプ、配水塔を用いたものが全国の施設に比べて多いことが判明する。

なお、伏流水を集水埋渠によって取水する方法について『中島工学博士記念 日本水道史』には

故中島博士創めて此方法を本邦水道に採用せしより近來盛に賞用せらる⁷⁾

とするものの、伏流水及び集水埋渠の利用は中島に限ったものではない。伏流水を水源として利用する国内で最も早い例は、明治41(1908)年の堺市におけるもので、次いで大正3(1914)年の伊万里市における例を見ることができる。堺市では、

大和川左岸に集水井(レンガ造り、径2.4m)を設け、川の中

表1 大正9(1920)年までの近代水道における取水方法と配水方法

番号	都市名など	工事内容	時 期	西暦	月	工事内容	取水方法			配水方法	技 術 者	備 考
1	横 浜 市	創 設	明治 18	1885	4	着 手	表流水を導水	44,000		配 水 池	バーマー	
2	函 館 市	創 設	21	1888	6	着 手	表流水、貯水池	82		配 水 池	平井晴二郎	
	秦 野 市	創 設	21	1888	11	起 工	湧水	1,145		貯 水 池	岩田武夫	
3	長 崎 市	創 設	22	1889	4	起 工	貯水池	158		配 水 池	吉村長策	
4	大 阪 市	創 設	25	1892	8	着 手	表流水			貯 水 池	バーマー・バルトン。野尻武助	当初、配水塔
5	東 京 市	創 設	25	1892	12	着 手	導水	5,096		浄 水 池	バーマー、中島鋭治	
6	神 戸 市	創 設	30	1897	5	起 工	貯水池	44,635		配 水 池	エッチ、スペンサー、バーマー、吉村長策	
7	広 島 市	創 設	31	1896	8	接 続	表流水			配 水 池	吉村長策	
	外 海 町	創 設	33	1900	10	起 工	表流水	1,520		配 水 池	中島四方三郎	
8	下 関 市	創 設	35	1902	11	起 工	貯水池	12,381		配 水 池	滝川勲二	
9	岡 山 市	創 設	36	1903	2	起 工	表流水	1,244		配 水 池	吉村長策	
10	秋 田 市	創 設	36	1903	10	起 工	貯水水	9,950		浄 水 池	千種基	
11	佐 世 保 市	創 設	39	1906	3	接 続	湧水、表流水			浄 水 池	森川範一、吉村長策(軍用)	
12	岩 見 沢 市	創 設	39	1906	9	起 工	表流水	7,241		配 水 池	－	
	池 田 町	創 設	40	1907	3	起 工	表流水	1,516		配 水 池	－	
13	青 森 市	創 設	40	1907	4	着 手	表流水	3,047		配 水 池	千種基	
14	小 樽 市	創 設	41	1908	1	着 手	貯水池	400		配 水 池	中島鋭治	
15	堺 市	創 設	41	1908	2	着 手	伏流水			配 水 池	野口広衛	
16	熱 海 市	創 設	41	1908	4	着 手	湧水	82		浄 水 池	中島鋭治	
17	新 潟 市	創 設	41	1908	5	起 工	表流水	3,516		浄 水 池	土田鉄雄	
18	高 崎 市	創 設	41	1908	11	起 工	分水	7,164		配 水 池	西手辰二郎、中島鋭治	
19	門 司 市	創 設	42	1909	3	着 手	貯水池	22,677		配 水 池	滝川勲二	
20	東 伊 豆 町	創 設	42	1909	4	着 手	湧水			配 水 池	山本渥	
21	京 都 市	創 設	42	1909	6	着 手	分水	298		配 水 池	田辺明郎	
22	宮 津 市	創 設	42	1909	6	起 工	表流水	80		配 水 池	井上国助	
23	水 戸 市	創 設	42	1909	7	起 工	湧水	3,180		配 水 池	藤崎鍵次郎	
24	若 松 市	創 設	42	1909	8	起 工	分水	4,783		配 水 池	白石直治	
25	郡 山 市	創 設	42	1909	11	起 工	湧水、導水	7,000		配 水 池	齋藤久慎	
26	名 古 屋 市	創 設	43	1910	1	着 手	表流水	15,682		配 水 池	中島鋭治	
27	甲 府 市	創 設	43	1910	6	着 手	表流水	557		配 水 池	稲垣実	
28	小 倉 市	創 設	43	1910	9	起 工	貯溜水	14,360		配 水 池	吉村長策	
29	塩 電 市	創 設	43	1910	11	起 工	湧水	4,350		配 水 池	中島鋭治	
30	河 北 町	創 設	45	1912	2	着 工	引水	719		配 水 池	中島鋭治	
31	鳥 取 市	創 設	大正 元	1912	9	起 工	貯水池		6,205	配 水 池	三田善太郎	
	上 野 原 町	創 設	2	1913	1	着 手	堰堤	364		配 水 池	－	
32	長 野 市	創 設	2	1913	3	起 工	貯水池	7,895		配 水 池	吉村長策	
33	仙 台 市	創 設	2	1913	12	起 工	表流水	4,741		配 水 池	中島鋭治	
34	宇 都 宮 市	創 設	2	1913	12	着 手	表流水、導水		26,555	配 水 池	吉村重長	
35	伊 万 里 市	創 設	3	1914	2	起 工	伏流水	350		配 水 池	－	
36	別 府 市	創 設	3	1914	3	着 手	貯水池	978		配 水 池	大塚藤十郎	
	峰 山 町	創 設	3	1914	7	起 工	貯水池			配 水 池	平野(京大)	
37	佐 賀 市	創 設	3	1914	10	起 工	深井戸			配 水 池	佐野藤次郎	
38	松 江 市	創 設	3	1914	11	着 手	貯水池	364		浄 水 池	中島鋭治	
39	高 松 市	創 設	3	1914	12	着 手	伏流水	1,309		配 水 池	中島鋭治	
39	室 蘭 市	創 設	3	1914	12	着 手	分水		1,182	配 水 池	小田倉正武	
41	玉島(倉敷市)	創 設	4	1915	4	起 工	伏流水	719		配 水 池	－	
42	呉 市	創 設	4	1915	7	起 工	分水	3,090		配 水 池	鈴木久夫	
43	鹿 児 島 市	創 設	5	1916	1	起 工	湧水	2,782		配 水 池	中島鋭治、堀江克己	
43	出 雲 市	創 設	5	1916	1	起 工	井戸			自 然 流 下		
45	福 岡 市	創 設	5	1916	4	起 工	貯溜水		15,240	配 水 池	西田精	
46	奈 良 市	創 設	5	1916	5	着 手	伏流水			配 水 池	住田義夫	
47	尼 崎 市	創 設	6	1917	4	起 工	伏流水			配 水 塔	澤井準一	
48	い わ き 市	創 設	6	1917	4	起 工	表流水	2,327		配 水 池	新井栄吉、井上二郎	
49	山 形 市	創 設	7	1918	4	起 工	伏流水	466		配 水 池	鈴木重英	
50	横 須 賀 市	創 設	8	1919	3	起 工	湧水	不詳		浄 水 池	石黒弘毅	
51	大 牟 田 市	創 設	8	1919	4	着 手	水源井	6,671		配 水 池	堀江克己	
52	川 崎 市	創 設	8	1919	4	着 手	表流水	6,854		配 水 塔	和田忠治	
53	城 之 崎 町	創 設	8	1919	10	起 工	貯水池	1,380		配 水 池		
54	福 井 市	創 設	8	1919	10	着 手	深井戸	1,940		配 水 池	大井清一	
	中 村 市	創 設	8	1919	12	起 工	伏流水(鑿井)			配 水 池		
55	田 川 市	創 設	9	1920	3	起 工	貯水池	3,380		配 水 池		
56	日 南 市	創 設	9	1920	4	起 工	河川敷削井			配 水 池		
57	掛 川 市	創 設	9	1920	4	着 手	井戸		5,927	配 水 池	鈴木富太郎	
58	玉 野 市	創 設	9	1920	6	起 工	井戸			配 水 槽		
59	上 田 市	創 設	9	1920	7	着 工	伏流水	1,556		配 水 池	中島鋭治	

凡例 番号欄:数字は建設順。空欄は規模が予定給水人口が5,000人いかのもの。

表2 中島鋭治による公共水道の布設事業

番号	都市名など	工事内容	時期	西暦	月		担 当	規模/人口[万人]	規模/給水量[m]	取水方法	取水-浄水	浄水-配水	配水方法
1	東京市	創設	明治24	1891	10	嘱託	実施長	150→200	166,000→222,640	湧 水	5,096		ポンプ、配水池
2	仙台市	創設	明治30	1897	12	嘱託	基本・実施顧問	15	18,000	表流水	4,741		配水池
3	松江市	創設	明治39	1906	3	嘱託	基本・実施顧問	5	5,450	貯水池	364		浄水池
4	仁川(韓国)	創設	明治39	1906	11	起工	基本・実施顧問	7	7,789	表流水	—		配水池
5	高崎市	創設	明治40	1907	4	嘱託	基本・実施顧問	5	6,750	表流水	7,164		配水池
6	名古屋市	創設	明治40	1907	5	嘱託	実施顧問	46	51,200	表流水	15,682		配水池、ポンプ
7	平壤(北鮮)	創設	明治40	1907	4	着手	基本・実施顧問	12	13,352	表流水	1,164		配水池
8	釜山(韓国)	第2期拡張	明治40	1907	4	起工	基本・実施顧問	5.5	4,590	貯水池	794		-
9	小樽市	創設	明治41	1908	1	工事着手	基本・実施顧問	10	16,250	表流水	400		配水池
10	東京市	第1拡張	明治42	1909	4	嘱託	調査嘱託	300	480,000	貯水池	21,403		配水池
11	高松市	創設	明治44	1911	8	嘱託	基本・実施顧問	7.5	8,340	伏流水	1,309		配水池
12	鹿児島市	創設	大正 2	1913		調査	基本・実施顧問	10	9,740	湧 水	2,782		配水池
13	渋谷町	創設	大正 6	1917		委嘱	基本・実施顧問	15	22,255	伏流水	2,734		配水塔
14	福島市	創設	大正 8	1919			基本・実施顧問	3	2,500	表流水	近接		配水池
15	上田市	創設	大正 9	1920	4	着手	実施顧問	8	5,840	伏流水	1,550		配水池
16	徳島市	創設	大正 9	1920	12	嘱託	基本顧問	10	8,880	伏流水	7,573		配水池
17	江戸川上水道町村組合	創設	大正 9	1920	2	委嘱	基本・実施顧問	70	87,624	表流水		6,115	ポンプ
18	津市	創設	大正10	1921	12	嘱託	基本顧問	6	9,200	表流水	2,083		配水池
19	長岡市	創設	大正11	1922		設計完了	基本・実施顧問	4.5	5,000	伏流水	近隣		配水塔
20	前橋市	創設	大正11	1922	5	委嘱	基本顧問	10	16,100	伏流水	近隣		配水塔
21	秋田市	第1次拡張	大正12	1923	2	嘱託	基本・実施顧問	7	5,845	—	—	—	—
22	八王子市	創設	大正13	1924	8	委嘱	基本顧問	8	6,700	伏流水	近隣		配水池
23	荒玉水道町村組合	創設	大正13	1924	7	委嘱	基本・実施顧問	120	166,908			17,157	

表3 中島鋭治の経歴（布設事業は除く）

元 号	西暦	月/日	年齢	事 柄
安政 5	1858	10/12	0	生誕
明治 7	1874	04/	16	宮城外語学校入学
10	1877	05/	19	大学予備門入試合格
13	1880		22	東京大学理学部土木工学科入学
16	1883	07/	25	同科首席で卒業、御用掛、助教授
17	1884	07/	26	古代建築物取調を命じられる
19	1886	02/	28	結婚。
		03/		工科大学助教授。
		09/		工学研究のためアメリカ留学
20	1887		29	3カ年の留学。初め1年は橋梁学。次いで衛生工学。イギリスに転学。
21	1888	12/	30	フランス、オランダ、ドイツの工事研究。
22	1889		31	ローマの給水法研究
23	1890	11/	32	帰国。東京市水道工事に従事。
24	1891		33	内務技師補。5月以後、東京府技師。
29	1896		38	東京帝国大学工科大学教授
31	1898		40	東京市技師長
32	1899	03/	41	工学博士の学位を授けられる
34	1901		43	欧米各国へ出張
35	1902	07/	44	帰国
39	1906	10/	48	東京市技師長を辞す
42	1909	04/	52	東京市水道拡張調査嘱託
大正 10	1921	12/	64	東京帝国大学名誉教授
14	1925	01/17	67	土木学会会長に推薦
		02/17		脳溢血で逝去。02/21湯島麟祥院にて葬儀。護国寺に埋葬。

出典はいずれも『中島工学博士記念日本水道史』『中島博士年譜』

図1 全国と中島における取水方法の差

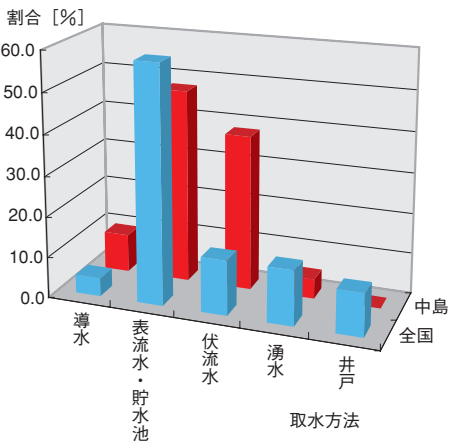
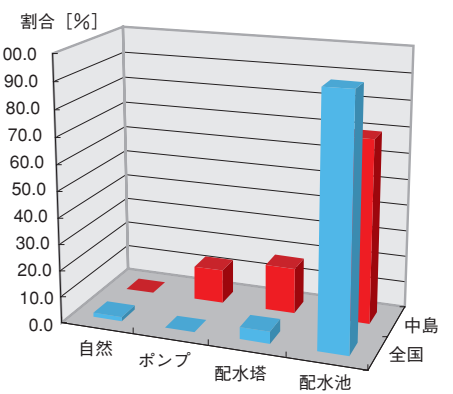


図2 全国と中島における配水方法の差



心に向かって埋設する集水きょ(700mm角木製わく)により取水する伏流水⁸⁾

を用いた。技術者については嘱託の大阪市技師井上国助によるものとされる。堺市における水道の布設については賛否が渦巻き、中島も内務省の命で現地を視察・指導しているが⁹⁾、逆にその教訓が中島の中で醸成され、後々の上水道布設にも用いられたとも考えられよう。

また、配水塔の利用で遡る例は、大正6(1917)年の尼崎市、大正8(1919)年の川崎市におけるものである。特に尼崎市の上水道布設で注目すべき点は次の2点である。

1点目は尼崎市の場合、取水に伏流水と表流水が併用されていることで、平時は表流水、渇水時に表流水を用いる設計としている¹⁰⁾。即ち、取水は伏流水、配水は配水塔とする大正13(1924)年の計画における技術的手法はこの尼崎市の工事に前例を見ることができるのである。

2点目はその設計を行ったのが、前述した堺市の技師であった曽我長二郎に関わる点である¹¹⁾。加えて工事の顧問に大阪市水道部長の澤井準一が招かれているが、ここに技術の連携を見ることができよう。

即ち、大正13(1924)年の計画は必ずしも中島独自のものとは言えず、上述の前例を参照しながら設計されたと考えられるのである。

4. 大正13(1924)年計画で何故配水塔が立案されたのか

以上、見て来たように大正9(1920)年の計画における欠点を克服して新たな計画を立案・実施することが、予算的にも安価に水道敷設を可能とする方法であったといえよう。そのためには先ず、長大な導水路の計画を断念せねばならなかった。それは取水については表流水に頼らず、伏流水に頼らざるを得ないことを意味するだろう。

一方、長大な導水路は悠久山付近に設ける予定であった配水池を多分に意識したものであったが、導水路を設けないとすれば伏流水の取水地近傍において配水の方法を考えねばならなくなる。当時、配水の方法では高地の配水池が望めない場合は、配水塔及び高置配水槽¹²⁾を用いることが次善の方策として挙げられているが、この考えに則つとれば、長岡の地に水道タンクを用いる配水が実施されたのはある面で時代と地域、技術の必然と言ってもよいであろう。

5. 中島鋭治の水道布設事業について

本稿を起こすに際し、中島鋭治による水道布設事業の関わりについてまとめる必要があった。中島の業績については度々引用した『中島工学博士記念 日本水道史』に詳しいが、ここでは再度、中島の水道布設事業への関わりを、時期別に確認しておきたい。

さて、中島の経歴は表3に記した通りであるが、以下の2点について考察したい。

①中島の関わった布設事業とその時期

②中島が布設事業で採った技術手法の変遷

①中島の関わった布設事業とその時期

中島による水道布設事業は表2に示した通りの23自治体であるが、年代に注目すると大きな偏りのあることが分かる。即ち、24自治体中23自治体が明治39(1906)年以後とするが、その理由は同年10月まで中島が東京市技師長の職にあったためとするのが妥当であろう。なお、担当はいずれも「顧問」とされる。

つまり、中島は同年以後、死没までの19年間に22自治体における水道布設の指導を行い、その中の1自治体が長岡市であっ

たみることができよう。

②中島が布設事業で採った技術手法の変遷

中島関わった水道布設と時期は上で見た通りで、明治23(1890)年から明治39(1906)年の16年間にわたり、当時の東京市の水道工事に従事し、明治42(1909)年からは東京市における拡張工事に従事した。この間、技術的に注目されるのは、東京の水道事業において中島は一貫して取水には玉川上水や村や貯水池などによる導水や貯水池の方法を採り、配水については配水池及びポンプを用いた点である。これは同時期に行われた郷里仙台市における上水道布設事業でも取水に表流水、配水に配水池が用いられた点に共通し、取水地から浄水池までの送水距離も比較的長い。

中島による技術的手法に変化が見られるのは、明治42(1909)年の東京市第1拡張後のことである。中島はこの時期以後の水道布設事業において、取水方法には伏流水、配水方法には配水塔を用いるようになっていく。

この変化が何によるものかは明らかでないが、時期的には明治41(1908)年における堺市の視察・指導直後からである点は注目されよう。

6. さいごに

以上、前稿から大正9(1920)年の計画において、水道タンクが導入された背景と理由について考察を加えた。

長岡市の水道施設における水道タンクの導入は、中島の経歴、加えて言えば日本における水道技術の進展とも密接な関係にあり、それらを併せて考察することで長岡市における水道タンクが導入を示すことができたと考えられる。

注

¹⁾ 平山：長岡市の大正時代中期における上水道計画資料と予算額見積について、長岡造形大学研究紀要2、平成17(2005).3

²⁾ 平山：大正9(1920)年の長岡市上水道計画の概要 「水道タンク」はなかった大正9(1920)年の上水道計画、長岡造形大学研究紀要3、平成18(2005).3

³⁾ 中島工学博士記念事業会編輯：中島工学博士記念 日本水道史、p431、昭和2(1927).8、でも長岡市のものを「配水塔」とするが、本稿では混同をさけるため、表題をはじめ国登録文化財に用いられている「水道タンク」の名称を用いた。

⁴⁾ 同一市町村における拡張工事などは省いた。

⁵⁾ 佐世保市が湧水と貯水池、郡山市が湧水と導水の2系統を持ち、重複する。

⁶⁾ 中島工学博士記念事業会編輯：中島工学博士記念 日本水道史、139頁、前掲

⁷⁾ 中島工学博士記念事業会編輯：中島工学博士記念 日本水道史、142頁、前掲

⁸⁾ 日本水道協会：日本水道史 各論編 中部近畿、677頁、昭和42(1967).3

⁹⁾ 日本水道協会：日本水道史 各論編 中部近畿、676頁、前掲

¹⁰⁾ 中島工学博士記念事業会編輯：中島工学博士記念 日本水道史、544～546頁、前掲

¹¹⁾ 尼崎市水道局：尼崎市水道70年史、65～103、昭和63(1988).10

¹²⁾ 注1)中島工学博士記念事業会編輯：中島工学博士記念 日本水道史、p157、前掲。ここで配水塔とは水槽自身の水深を増したもので、高置配水槽とは支台上に水槽を設置したものを指し、その好例として長岡市も挙げられる。